

Трехфазные электродвигатели. Примеры повреждений и возможные причины.

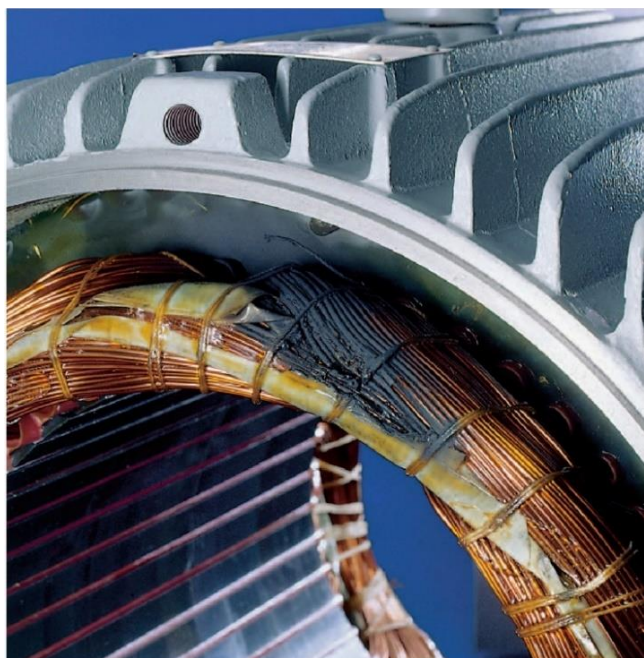
Правильное использование двигателя, в соответствии с его спецификацией (среди прочего, напряжение, частота, полярность, степень защиты) для его применения, является первым основным условием длительного срока службы двигателя. Однако это еще не все что гарантирует правильную работу. Правильная установка, обслуживание и эксплуатация очень важны. В случае неисправности электродвигателя в первую очередь необходимо определить причину (или возможные причины) перегорания поврежденной обмотки путем анализа. Важно определить и устранить причину перегорания, чтобы предотвратить новые повреждения двигателя. Для облегчения понимания причин, на рисунках и в таблице ниже, представлены характеристики некоторых типов перегораний обмоток и их возможные причины.



короткое замыкание между витками



короткое замыкание между катушками



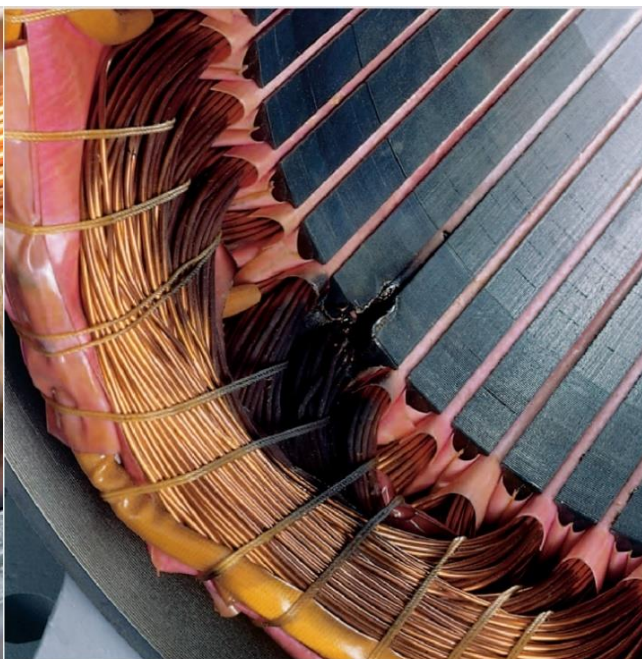
короткое замыкание между фазами



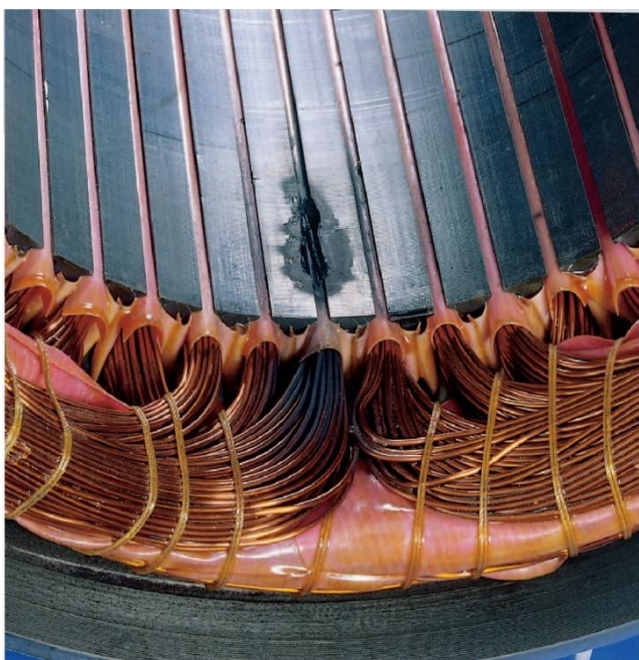
повышение напряжения



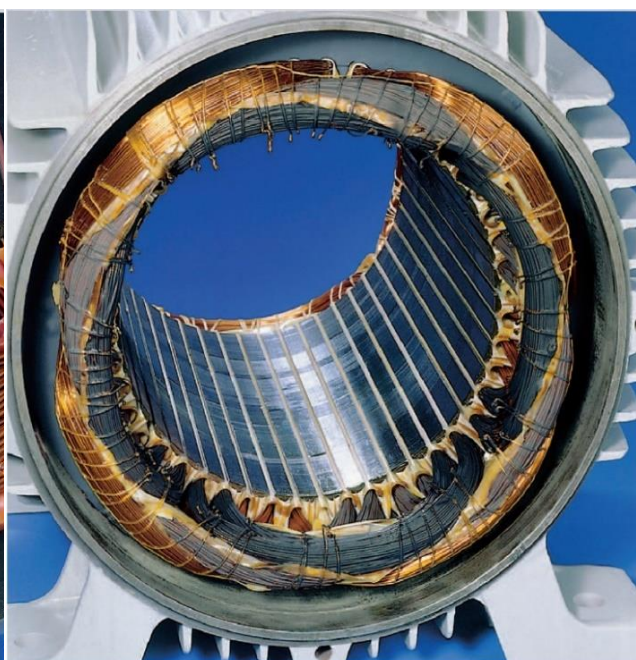
короткое замыкание
в соединении



короткое замыкание
при выходе из паза



короткое замыкание в пазе



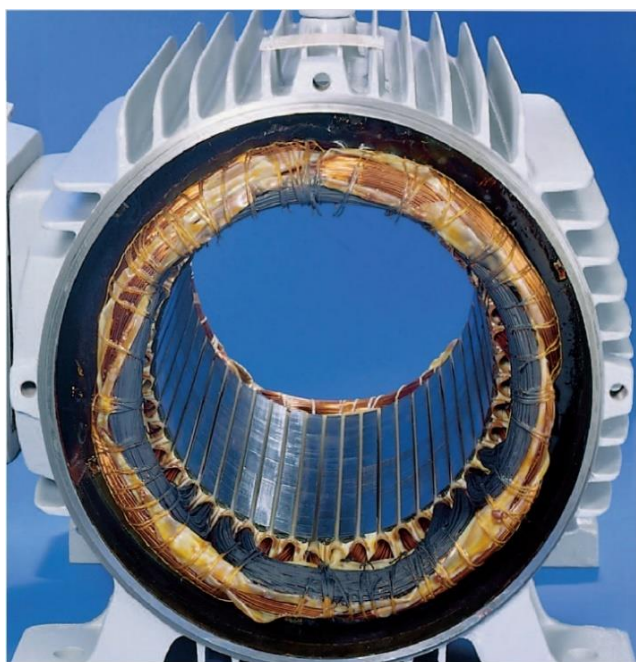
не равное напряжение и ток между фазами



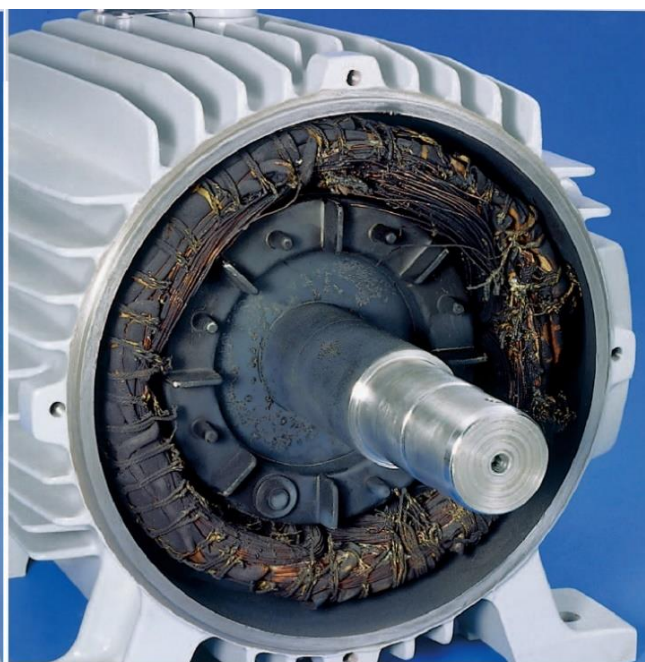
перегрев



потеря фазы при соединении "звезда"



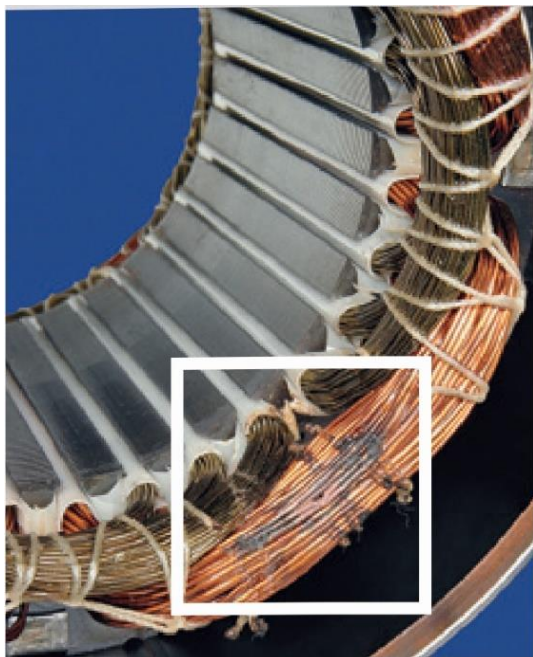
потеря фазы при соединении
"треугольник"



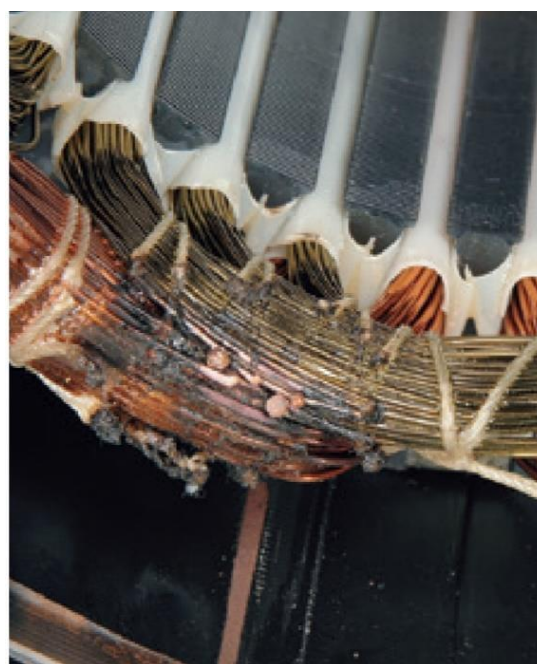
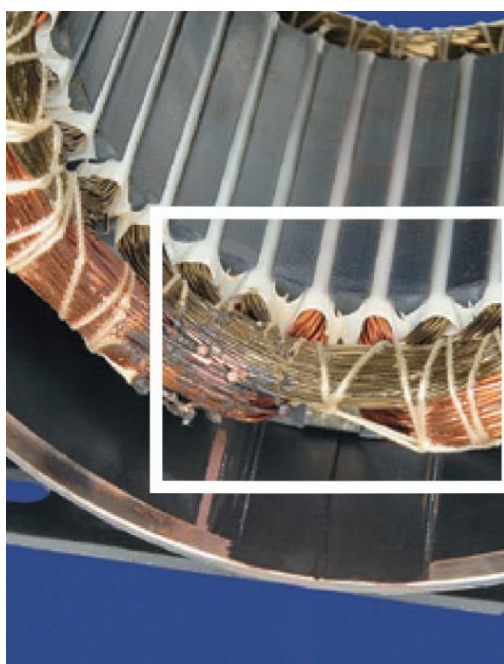
блокирование ротора

описание повреждения	возможные причины
короткое замыкание между витками или между катушками.	Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Повреждение изоляции провода. Не достаточность пропитки лаком. Быстрые колебания напряжения от источника питания.
короткое замыкание между фазами.	Внутреннее загрязнение мотора. Разрушение изоляционного материала из-за высыхания вызванного высокими температурами, не соответствие изоляции классу нагрева. Дефекты изоляционного материала.
короткое замыкание в соединении.	Внутреннее загрязнение мотора. Дефекты изоляционного материала. Перегрев соединения из-за плохого контакта.
короткое замыкание в пазе или при выходе обмотки из паза.	Внутреннее загрязнение мотора. Разрушение изоляционного материала из-за высыхания под воздействием высоких температур. Повреждение изоляции (эмали) провода. Не достаточность пропитки лаком. Дефекты изоляционного материала. Быстрые колебания напряжения от источника питания.
пиковое напряжение, короткие импульсы высокого напряжения.	Двигатель приводится в действие преобразователем частоты с не верными параметрами (амплитуда импульса, напряжения, время нарастания, dv/dt , расстояние между импульсами, частота переключения). Значительные колебания напряжения от источника питания, воздействие импульса высокого напряжения, например грозового разряда. Коммутационные броски напряжения от конденсаторной батареи.
не равное напряжение	Не симметрия напряжения и / или тока между фазами. Неисправность конденсаторной батареи. Плохой контакт в соединениях, переключателях, контакторах, автоматических выключателях и т. д. Колебания напряжения в трех фазах.
блокирование ротора	Чрезмерная затрудненность запуска двигателя из-за значительного падения напряжения, очень большого момента нагрузки. Чрезмерная механическая нагрузка на вал двигателя.
перегрев	Слишком длинные и / или очень тонкие кабели питания. Неправильная разводка соединительных кабелей двигателя. Чрезмерное количество пусков за короткое время. Превышение нагрузки на вал (постоянное, случайное или периодическое). Повышенное или пониженное напряжение в источнике питания (постоянное или случайное / периодическое). Плохая вентиляция/охлаждение (повреждение или закупорка кожуха вентилятора, грязь на корпусе, высокая температура окружающей среды).
потеря фазы питания: соединение звездой – обгорания двух фаз в обмотке. соединение треугольником – обгорание одной фазы в обмотке.	Плохой контакт в переключателе, контакторе или автоматическом выключателе. Плохой контакт в коробке выводов/присоединений. Плохой контакт в выводе одной фазы трансформатора. Перегорание фазы питающего трансформатора. Перегорание предохранителя. Обрыв кабеля питания.

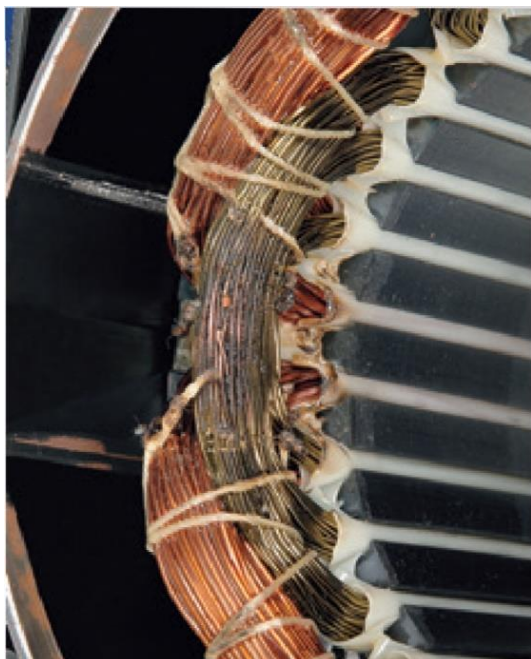
Однофазные электродвигатели.
Примеры повреждений и возможные причины.



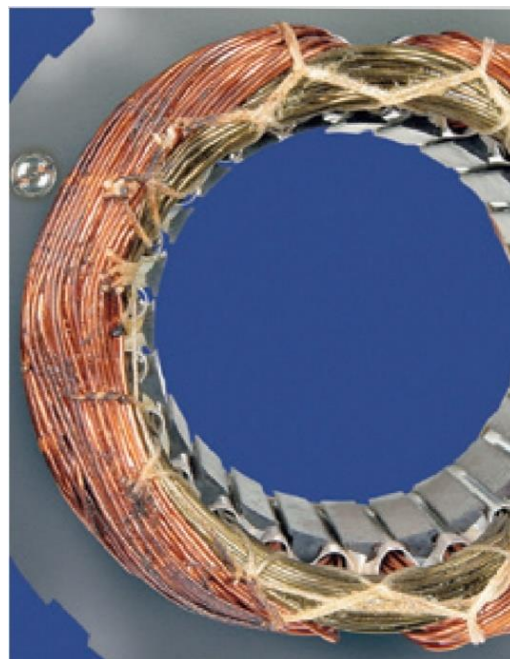
короткое замыкание между витками основной (рабочей) обмотки



короткое замыкание между витками основной (рабочей)
и вспомогательной (пусковой) обмотками



короткое замыкание между витками
вспомогательной (пусковой) обмотки



перегрев половины
основной (рабочей) обмотки



короткое замыкание
в соединении



короткое замыкание
при выходе из паза



короткое замыкание в пазе



блокирование ротора



перегрев основной
(рабочей) обмотки



перегрев вспомогательной
(пусковой) обмотки

описание повреждения		возможные причины
короткое замыкание между витками основной обмотки		Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Повреждение изоляционной эмали провода. Недостаточность пропитки лаком. Быстрые колебания напряжения от источника питания.
короткое замыкание между витками вспомогательной (пусковой) обмотки		Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Повреждение изоляционной эмали провода. Недостаточность пропитки лаком.
перегрев половины основной (рабочей) обмотки		Неисправность переключателя напряжения при установке на более низкое напряжение. Нагрузки, вызывающие снижение оборотов и замыкание центробежного выключателя с подачей повышенного напряжения (если есть). Сгоревшая половина обмотки не параллельна вспомогательной обмотке.
короткое замыкание между основной и вспомогательной обмотками	двигатели с пусковым конденсатором или расщепленной фазой (без конденсатора)	Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Повреждение изоляционной эмали провода. Недостаточность пропитки лаком.
	двигатели с постоянно включенным конденсатором	Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Высыхание изоляции по причине высокой температуры. Повреждение изоляции между основной и вспомогательной обмотками.
короткое замыкание в соединении		Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Повреждение изоляции. Перегрев соединения по причине слабого контакта.
короткое замыкание в пазе или при выходе обмотки из паза		Внутреннее загрязнение мотора, попадание масла, воды, пыли. Высыхание изоляции по причине высокой температуры (не соответствие изоляции классу нагрева). Повреждение изоляционной эмали провода. Повреждение изоляции. Недостаточность пропитки лаком. Быстрые колебания напряжения от источника питания.
блокирование ротора		Чрезмерная затрудненность запуска двигателя из-за значительного падения напряжения, очень большого момента нагрузки. Чрезмерная механическая нагрузка на вал двигателя.

перегрев основной (рабочей) обмотки	двигатели IP21 и IP55	Слишком длинные и / или очень тонкие кабели питания. Неправильное присоединение проводов питания двигателя. Превышение нагрузки на вал. Повышенное или пониженное напряжение (постоянное или случайное / периодическое). Плохая вентиляция/охлаждение, повреждение или закупорка кожуха вентилятора, грязь на корпусе, высокая температура окружающей среды (IP55).
	двигатели IP21	Обрыв вспомогательной обмотки. Двигатель с пусковым конденсатором: неисправность конденсатора, основного переключателя или центробежного выключателя. Двигатель с постоянно включенным конденсатором: неисправность конденсатора. Двигатель с расщепленной фазой: неисправность основного переключателя или центробежного выключателя.
	двигатели IP55	Обрыв вспомогательной обмотки, неисправность конденсатора, основного переключателя или центробежного выключателя.
перегрев вспомогательной (пусковой) обмотки	двигатели с пусковым конденсатором или расщепленной фазой (без конденсатора)	Не правильное присоединение проводов питания двигателя. Трудность при запуске двигателя (значительное падение напряжения, инерция или слишком высокий момент нагрузки), не позволяющие быстро размыкать центробежный переключатель, оставляя вспомогательную обмотку под напряжением слишком долго. Большое количество пусков за короткий период времени. Посторонний предмет, загрязнение, препятствующее нормальной работе центробежного выключателя.
	двигатели с постоянно включенным конденсатором	Не правильное присоединение проводов питания двигателя. Чрезмерная сложность запуска двигателя (значительное падение напряжения, инерция и / или слишком высокий момент нагрузки). Большое количество пусков за короткий период времени. Длительная работа двигателя без нагрузки или с не большой нагрузкой.